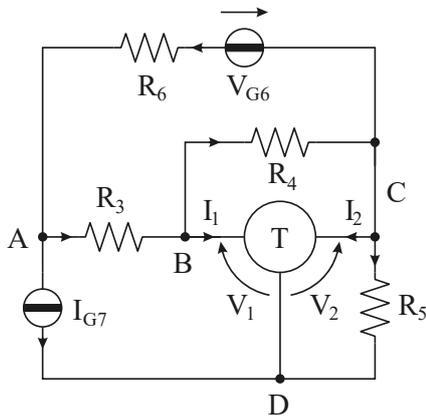


Cognome	Nome	Matricola	Firma	1

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

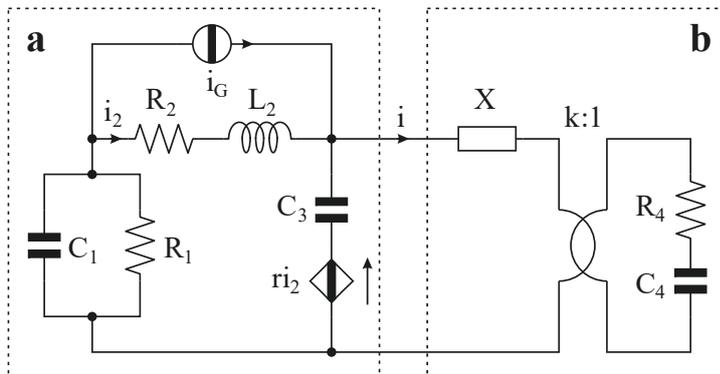


$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} g_{11} & 0 \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix}$$

Supponendo noti i parametri dei componenti e della matrice di conduttanza del tripolo T, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvete;
2. scrivere, con il metodo per ispezione, le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti  $I_1$  e  $I_2$  e delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori  $V_{G6}$  e  $I_{G7}$ .

### Esercizio 2



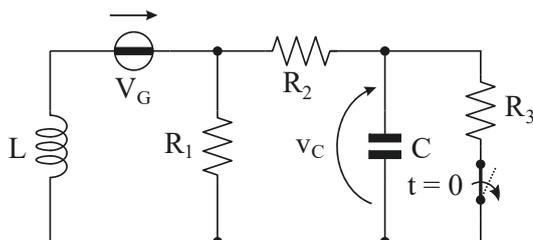
$$\begin{aligned} R_1 &= 40 \, \Omega & C_1 &= 25 \, \mu\text{F} \\ R_2 &= 20 \, \Omega & L_2 &= 40 \, \text{mH} \\ C_3 &= 50 \, \mu\text{F} \\ R_4 &= 80 \, \Omega & C_4 &= 12.5 \, \mu\text{F} \\ r &= 40 \, \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i_G(t) &= 20\sqrt{2} \cos(1000t - 3\pi/4) \, \text{A} \\ i(t) &= 10 \cos(1000t - \pi/2) \, \text{A} \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in condizioni di regime sinusoidale, determinare:

1. I parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo a;
2. Il valore che deve assumere l'impedenza equivalente del bipolo b per ottenere la corrente  $i(t)$  indicata;
3. Il valore del rapporto di trasformazione  $k$  e della reattanza  $X$  con cui si ottiene tale impedenza;
4. La potenza attiva e reattiva erogata dal bipolo a.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned} R_1 &= 1 \, \Omega \\ R_2 &= 1 \, \Omega \\ R_3 &= 1 \, \Omega \\ C &= 1/3 \, \text{F} \\ L &= 2 \, \text{H} \\ V_G &= 10 \, \text{V} \end{aligned}$$

Per  $t < 0$  l'interruttore è chiuso e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ .

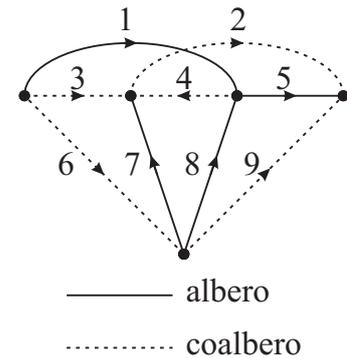
**Domande**

**1**

Con riferimento al grafo rappresentato nella figura

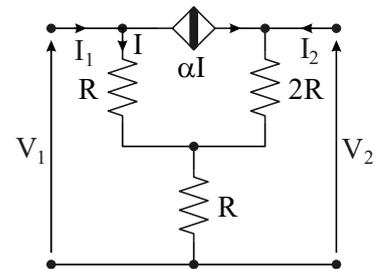
1. Scrivere l'equazione della maglia associata al lato 3.

2. Scrivere l'equazione del taglio associato al lato 7.

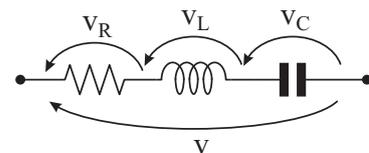


3. Determinare l'elemento  $r_{21}$  della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato nella figura. (2 punti)

$r_{21}$	
----------	--



4. Il bipolo rappresentato nella figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se le ampiezze di  $v_R$  e di  $v_L$  sono entrambe uguali a 10 V e l'ampiezza di  $v$  è  $10\sqrt{2}$  V, l'ampiezza di  $v_C$  è



- 0 V
- 5 V
- 10 V
- 20 V

5. l'elemento  $h_{12}$  della matrice ibrida di un doppio bipolo

- è adimensionale
- ha le dimensioni di un'impedenza
- ha le dimensioni di un'ammettenza

6. La componente di regime della risposta di un circuito dinamico dipende

- sia dallo stato iniziale che dagli ingressi
- solo dagli ingressi
- solo dallo stato iniziale

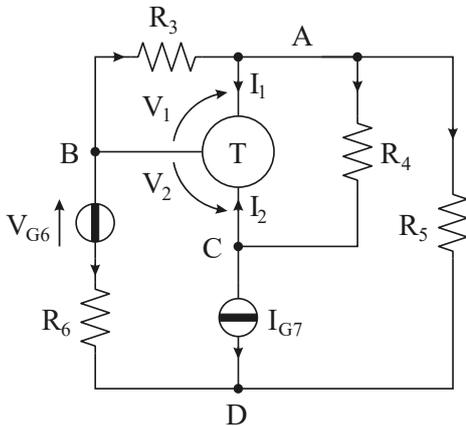
7. La potenza istantanea assorbita da un bipolo passivo

- non può assumere valori negativi
- può assumere valori negativi se il bipolo è dinamico
- può assumere valori negativi se la tensione e la corrente del bipolo sono orientate secondo la convenzione dell'utilizzatore

Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>2</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

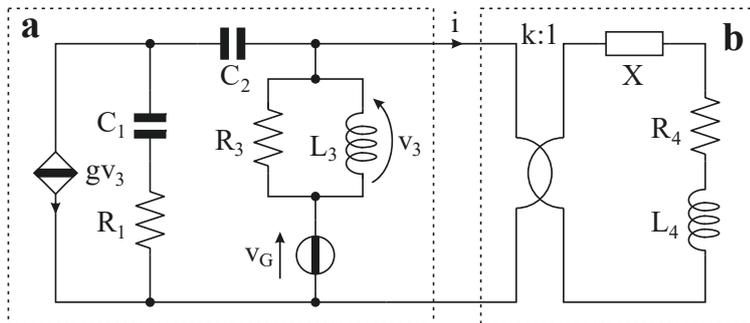


$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ 0 & g_{22} \end{bmatrix}$$

Supponendo noti i parametri dei componenti e della matrice di conduttanza del tripolo T, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvete;
2. scrivere, con il metodo per ispezione, le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti  $I_1$  e  $I_2$  e delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori  $V_{G6}$  e  $I_{G7}$ .

### Esercizio 2

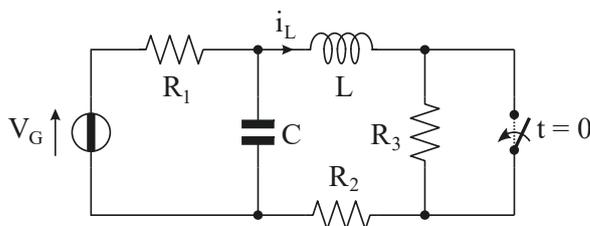


$$\begin{aligned} R_1 &= 5 \, \Omega & C_1 &= 200 \, \mu\text{F} \\ C_2 &= 200 \, \mu\text{F} \\ R_3 &= 20 \, \Omega & L_3 &= 20 \, \text{mH} \\ R_4 &= 100 \, \Omega & L_4 &= 50 \, \text{mH} \\ g &= 0.1 \, \text{S} \\ v_G(t) &= 50\sqrt{2} \cos(1000t + 3\pi/4) \, \text{V} \\ i(t) &= 5 \cos(1000t + \pi/2) \, \text{A} \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in condizioni di regime sinusoidale, determinare:

1. I parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo a;
2. Il valore che deve assumere l'impedenza equivalente del bipolo b per ottenere la corrente  $i(t)$  indicata;
3. I valore del rapporto di trasformazione  $k$  e della reattanza  $X$  con cui si ottiene tale impedenza;
4. La potenza attiva e reattiva erogata dal bipolo a.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned} R_1 &= 3 \, \Omega \\ R_2 &= 3 \, \Omega \\ R_3 &= 3 \, \Omega \\ C &= 2 \, \text{F} \\ L &= 3 \, \text{H} \\ V_G &= 18 \, \text{V} \end{aligned}$$

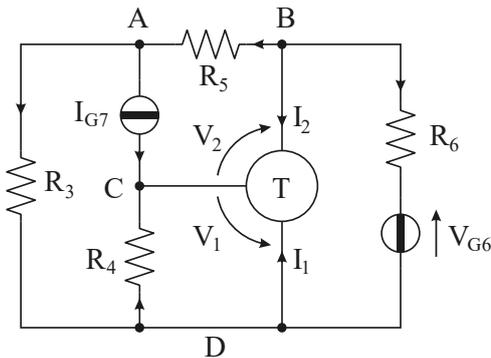
Per  $t < 0$  l'interruttore è aperto e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .



Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>3</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

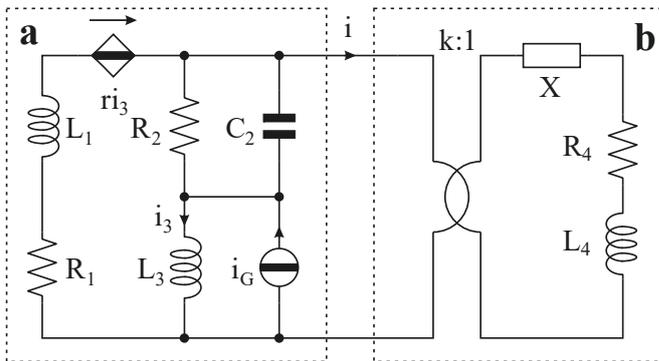


$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} g_{11} & 0 \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix}$$

Supponendo noti i parametri dei componenti e della matrice di conduttanza del tripolo T, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvete;
2. scrivere, con il metodo per ispezione, le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti  $I_1$  e  $I_2$  e delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori  $V_{G6}$  e  $I_{G7}$ .

### Esercizio 2

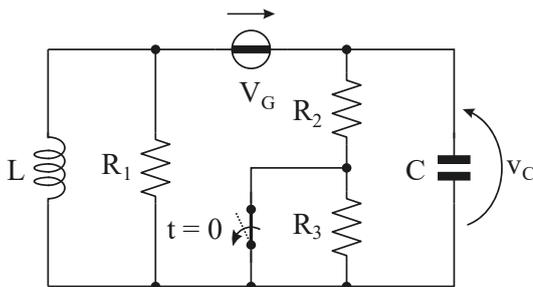


$$\begin{aligned} R_1 &= 4 \, \Omega & L_1 &= 8 \, \text{mH} \\ R_2 &= 8 \, \Omega & C_2 &= 125 \, \mu\text{F} \\ L_3 &= 4 \, \text{mH} & & \\ R_4 &= 9 \, \Omega & L_4 &= 18 \, \text{mH} \\ r &= 8 \, \Omega & & \\ i_G(t) &= 10\sqrt{2} \cos(1000t + 3\pi/4) \, \text{A} \\ i(t) &= 4\cos(1000t - \pi/2) \, \text{A} \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in condizioni di regime sinusoidale, determinare:

1. I parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo a;
2. Il valore che deve assumere l'impedenza equivalente del bipolo b per ottenere la corrente  $i(t)$  indicata;
3. Il valore del rapporto di trasformazione  $k$  e della reattanza  $X$  con cui si ottiene tale impedenza;
4. La potenza attiva e reattiva erogata dal bipolo a.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \, \Omega \\ R_2 &= 1 \, \Omega \\ R_3 &= 1 \, \Omega \\ C &= 0.75 \, \text{F} \\ L &= 4 \, \text{H} \\ V_G &= 9 \, \text{A} \end{aligned}$$

Per  $t < 0$  l'interruttore è chiuso e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ .

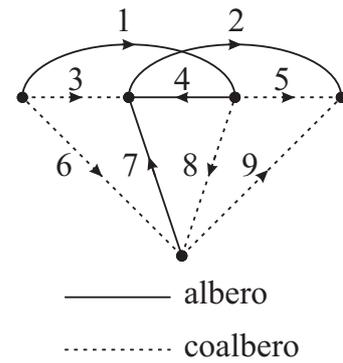
**Domande**

**3**

Con riferimento al grafo rappresentato nella figura

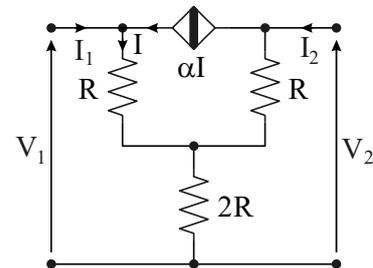
1. Scrivere l'equazione della maglia associata al lato 6.

2. Scrivere l'equazione del taglio associato al lato 7.

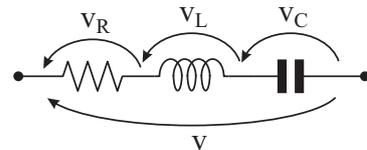


3. Determinare l'elemento  $r_{21}$  della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato nella figura. (2 punti)

$r_{21}$	
----------	--



4. Il bipolo rappresentato nella figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se le ampiezze di  $v_R$  e di  $v_C$  sono entrambe uguali a 8 V e l'ampiezza di  $v$  è  $8\sqrt{2}$  V, l'ampiezza di  $v_L$  è



- 0 V
- 4 V
- 8 V
- 16 V

5. l'elemento  $h_{21}$  della matrice ibrida di un doppio bipolo

- ha le dimensioni di un'impedenza
- è adimensionale
- ha le dimensioni di un'ammettenza

6. La componente di regime della risposta di un circuito dinamico dipende

- sia dallo stato iniziale che dagli ingressi
- solo dagli ingressi
- solo dallo stato iniziale

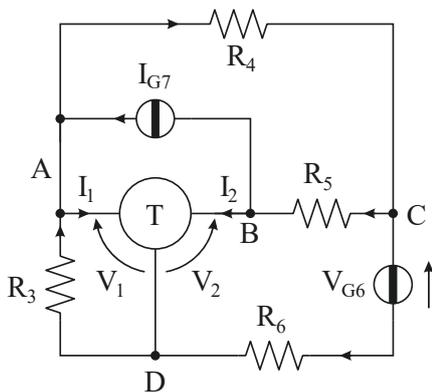
7. La potenza istantanea assorbita da un bipolo passivo

- non può assumere valori negativi
- può assumere valori negativi se il bipolo è dinamico
- può assumere valori negativi se la tensione e la corrente del bipolo sono orientate secondo la convenzione dell'utilizzatore

Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>4</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

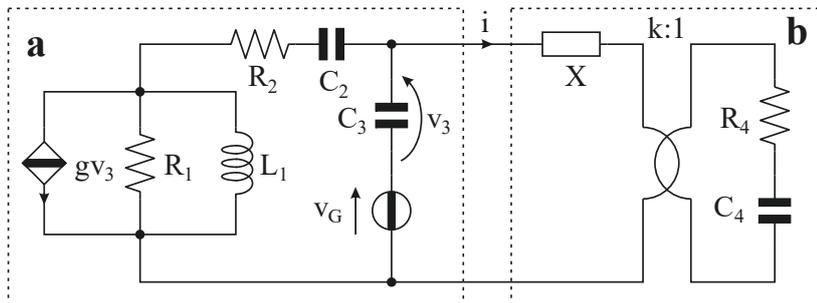


$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ 0 & g_{22} \end{bmatrix}$$

Supponendo noti i parametri dei componenti e della matrice di conduttanza del tripolo T, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvete;
2. scrivere, con il metodo per ispezione, le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti  $I_1$  e  $I_2$  e delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori  $V_{G6}$  e  $I_{G7}$ .

### Esercizio 2



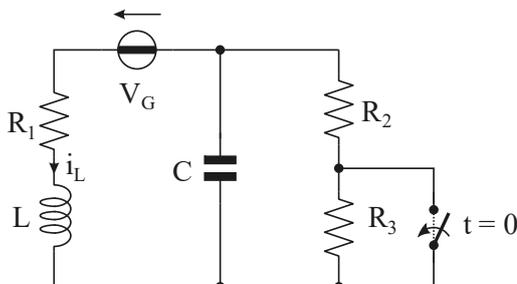
$$\begin{aligned} R_1 &= 10 \, \Omega & L_1 &= 20 \, \text{mH} \\ R_2 &= 4 \, \Omega & C_2 &= 125 \, \mu\text{F} \\ C_3 &= 250 \, \mu\text{F} \\ R_4 &= 75 \, \Omega & C_4 &= 10 \, \mu\text{F} \\ g &= 0.25 \, \text{S} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_G(t) &= 8\sqrt{2} \cos(1000t - 3\pi/4) \, \text{V} \\ i(t) &= 2\cos(1000t - \pi/2) \, \text{A} \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in condizioni di regime sinusoidale, determinare:

1. I parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo a;
2. Il valore che deve assumere l'impedenza equivalente del bipolo b per ottenere la corrente  $i(t)$  indicata;
3. I valore del rapporto di trasformazione k e della reattanza X con cui si ottiene tale impedenza;
4. La potenza attiva e reattiva erogata dal bipolo a.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned} R_1 &= 1 \, \Omega \\ R_2 &= 1 \, \Omega \\ R_3 &= 1 \, \Omega \\ C &= 0.5 \, \text{F} \\ L &= 3 \, \text{H} \\ V_G &= 12 \, \text{V} \end{aligned}$$

Per  $t < 0$  l'interruttore è aperto e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**4**

Con riferimento al grafo rappresentato nella figura

1. Scrivere l'equazione della maglia associata al lato 4.

--

2. Scrivere l'equazione del taglio associato al lato 2.

--

3. Determinare l'elemento  $r_{11}$  della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato nella figura. (2 punti)

$r_{11}$	
----------	--

4. Il bipolo rappresentato nella figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se le ampiezze di  $v_R$  e di  $v_L$  sono entrambe uguali a 6 V e l'ampiezza di  $v$  è  $6\sqrt{2}$  V, l'ampiezza di  $v_C$  è

- 0 V
- 3 V
- 6 V
- 12 V

5. l'elemento  $h_{12}$  della matrice ibrida di un doppio bipolo

- ha le dimensioni di un'impedenza
- ha le dimensioni di un'ammettenza
- è adimensionale

6. La componente transitoria della risposta di un circuito dinamico dipende

- solo dagli ingressi
- sia dallo stato iniziale che dagli ingressi
- solo dallo stato iniziale

7. Se la tensione e la corrente sono orientate secondo la convenzione dell'utilizzatore, la curva caratteristica di un bipolo resistivo attivo

- è interamente contenuta nel primo e nel terzo quadrante
- deve contenere punti appartenenti al secondo o al quarto quadrante
- è interamente contenuta nel secondo e nel quarto quadrante

